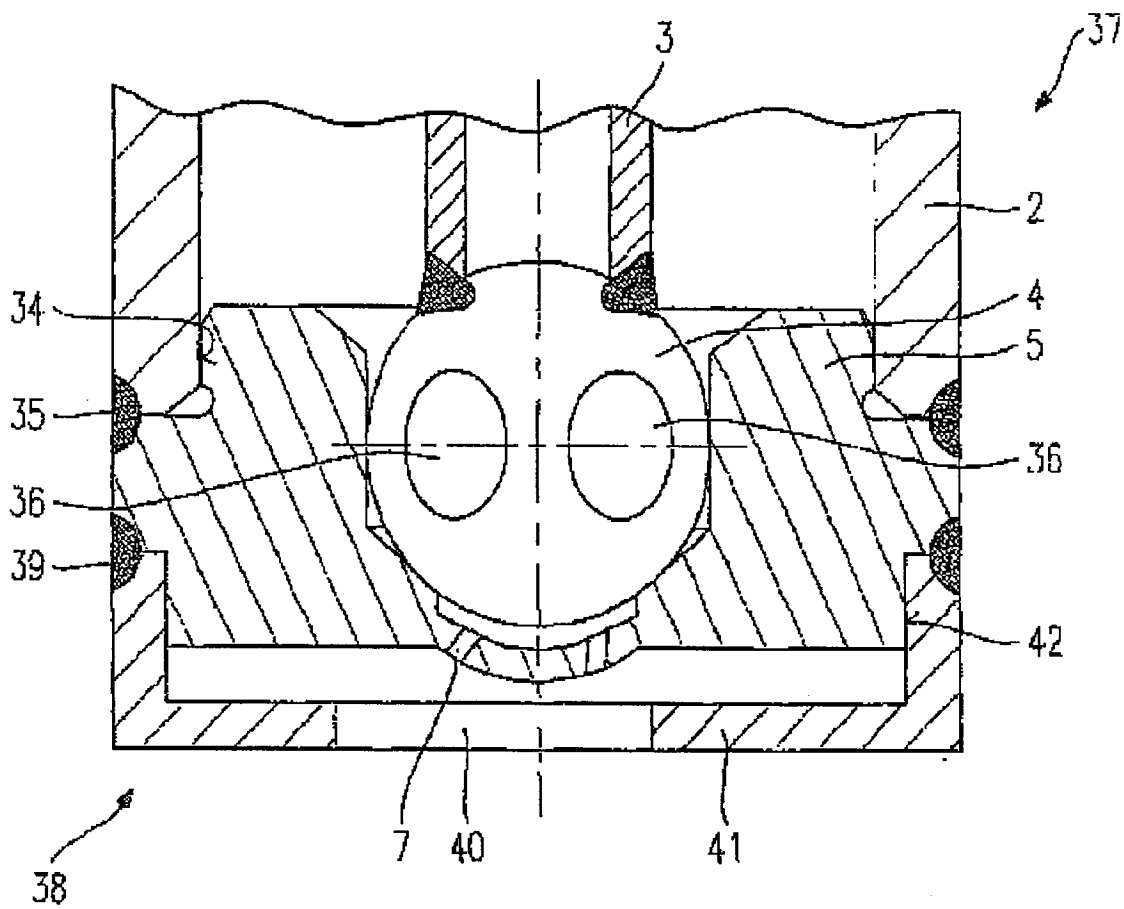


AN: PAT 2003-129991
TI: Fuel injection valve, for an IC motor, has a shrouding cap around the injection openings, to allow the fuel streams to flow into the cylinder and protect the openings from high temperatures
PN: **WO2003002867-A1**
PD: 09.01.2003
AB: NOVELTY - The fuel injection valve, for a direct fuel injection into the cylinder combustion zone of an internal combustion motor, has a covering cap (38) at the outflow end (37) to shroud the injection openings (7) against the cylinder combustion zone. The cap has a hollow cylindrical shape, with a covering base (41) and an opening (40) to give a free passage for the fuel streams from the injector openings into the cylinder.; USE - The fuel injection valve is for the direct fuel injection into the cylinders of an internal combustion motor, where the valve needle is operated by an actuator. ADVANTAGE - The structure ensures that the high temperatures of the cylinder combustion zones do not extend to the injection openings of the injection valves. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic section through the outflow end of the fuel injection valve. injection openings 7 outflow end of the fuel injection valve 37 shrouding cap 38 cap opening 40 cap base 41
PA: (BOSC) BOSCH GMBH ROBERT;
IN: DANTES G; NOWAK D;
FA: **WO2003002867-A1** 09.01.2003; DE10130684-A1 06.02.2003;
CO: AT; BE; CH; CY; DE; DK; ES; FI; FR; GB; GR; IE; IT; JP; LU; MC; NL; PT; SE; TR; US; WO;
DN: JP; US;
DR: AT; BE; CH; CY; DE; DK; ES; FI; FR; GB; GR; IE; IT; LU; MC; NL; PT; SE; TR;
IC: F02M-051/06; F02M-053/04; F02M-061/16; F02M-061/18;
DC: Q53;
FN: 2003129991.gif
PR: DE1030684 26.06.2001;
FP: 09.01.2003
UP: 14.03.2003



2003 7 13 57 314

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. Januar 2003 (09.01.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/002867 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F02M 53/04**,
61/18, 51/06, 61/16

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DANTES, Gün-
ter** [DE/DE]; Karlstrasse 20, 71735 Eberdingen (DE).
NOWAK, Detlef [DE/DE]; Kappilshalde 16, 74199 Un-
tergruppenbach (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/01632

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Mai 2002 (07.05.2002)

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 30 684.9 26. Juni 2001 (26.06.2001) DE

Veröffentlicht:

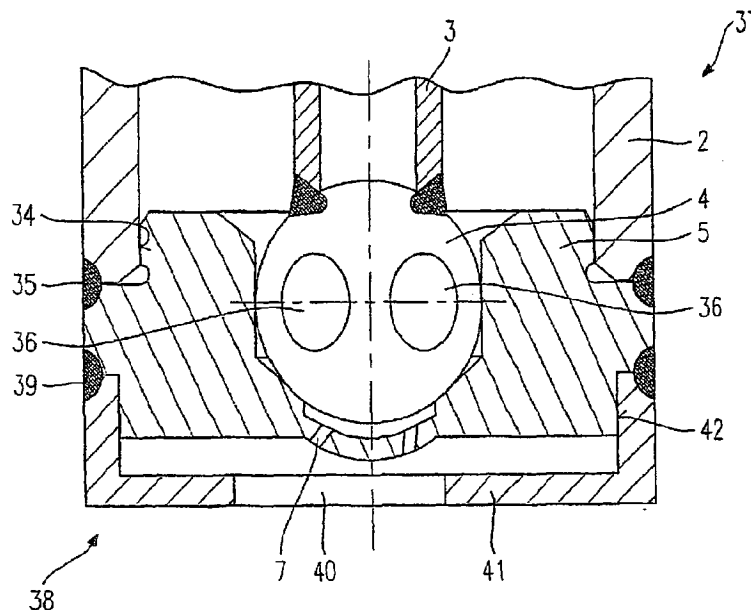
— mit internationalem Recherchenbericht

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL INJECTION VALVE

(54) Bezeichnung: BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL



(57) Abstract: The invention relates to a fuel injection valve (1) for fuel injection systems of internal combustion engines, comprising an actuator, a valve needle (3) actuated by said actuator to actuate a valve closing body (4) that cooperates with a valve seat (6) configured on a valve seat body (5) to give a sealing seat, and a plurality of injection orifices (7) that are configured in the valve seat body (5). A cap (38) is disposed on an outlet-side end (37) of the fuel injection valve (1) and shields the injection orifices (7) from the combustion chamber of the internal combustion engine.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/002867 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Ein Brennstoffeinspritzventil (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen umfaßt einen Aktor, eine von dem Aktor betätigbare Ventalnadel (3) zur Betätigung eines Ventilschliesskörpers (4), der zusammen mit einer an einem Ventilsitzkörper (5) ausgebildeten Ventilsitzfläche (6) einen Dichtsitz bildet, und mehrere Abspritzöffnungen (7), die in dem Ventilsitzkörper (5) ausgebildet sind. An einem abströmseitigen Ende (37) des Brennstoffeinspritzventils (1) ist eine Abdeckkappe (38) angeordnet, welche die Abspritzöffnungen (7) gegen den Brennraum der Brennkraftmaschine abschirmt.

5

10

Brennstoffeinspritzventil

15 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

- 20 Aus der DE 198 04 463 A1 ist ein Brennstoffeinspritzsystem für eine gemischverdichtende, fremdgezündete Brennkraftmaschine bekannt, welches ein Brennstoffeinspritzventil umfaßt, das Brennstoff in einen von einer Kolben-/Zylinderkonstruktion gebildeten Brennraum
- 25 einspritzt, und mit einer in den Brennraum ragenden Zündkerze versehen ist. Das Brennstoffeinspritzventil ist mit mindestens einer Reihe über den Umfang des Brennstoffeinspritzventils verteilt angeordneten Einspritzlöchern versehen. Durch eine gezielte Einspritzung
- 30 von Brennstoff über die Einspritzlöcher wird ein strahlgeführtes Brennverfahren durch Bildung einer Gemischwolke mit mindestens einem Strahl realisiert.

- Nachteilig an dem aus der obengenannten Druckschrift
- 35 bekannten Brennstoffeinspritzventil ist insbesondere die Verkokung der Abspritzöffnungen, welche dadurch verstopfen und den Durchfluß durch das Brennstoffeinspritzventil unzulässig stark vermindern. Dies führt zu Fehlfunktionen der Brennkraftmaschine.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den
5 kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat
demgegenüber den Vorteil, daß die Abspritzöffnungen durch
eine Abdeckkappe gegen den Brennraum abgeschirmt sind, so
daß die hohen Temperaturen der durchbrennenden Gemischwolke
die Abspritzöffnungen nicht erreichen. Dadurch können die
10 Abspritzöffnungen vor Benetzung mit Brennstoff und dem
nachfolgenden Zuwachsen geschützt werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind
vorteilhafte Weiterbildungen des im Hauptanspruch
15 angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

Vorteilhafterweise ist die Abdeckkappe als Blechbiegeteil
mittels Ausstanzen und nachfolgendem Formen einfach und
kostengünstig herstellbar.

20 Weiterhin ist von Vorteil, daß die Abspritzöffnungen zwar
vor der Brennraumtemperatur abgeschirmt sind, die
Brennstoffstrahlen jedoch durch eine großzügig
dimensionierte Öffnung in einem Abschlußboden der
25 topfförmigen Abdeckkappe unbeeinflusst in den Brennraum
eintreten können.

Seitliche Bohrungen, welche auf die Abspritzöffnungen
ausgerichtet sind, sorgen für eine Luftströmung zu den
30 Abspritzöffnungen, wodurch eine Benetzung des
Ventilsitzkörpers im Bereich der Abspritzöffnungen und
nachfolgende Ablagerungen vermieden werden können. Die
Anzahl der Bohrungen entspricht dabei der Anzahl der
Abspritzöffnungen.

35 Eine Aufwölbung des Abschlußbodens der Abdeckkappe in
Richtung auf den Ventilsitzkörper erhöht die
Strömungsgeschwindigkeit der Luft, so daß sich eine
Düsenströmung ausbildet.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils in einer Gesamtansicht;

Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch den abspritzseitigen Teil des in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils im Bereich II in Fig. 1; und

Fig. 3 einen schematischen Schnitt durch eine zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils im gleichen Bereich wie Fig. 2.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Fig. 1 zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist in der Form eines Brennstoffeinspritzventils 1 für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen ausgeführt. Das Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen nicht dargestellten Brennraum einer Brennkraftmaschine.

Das Brennstoffeinspritzventil 1 besteht aus einem Düsenkörper 2, in welchem eine Ventilnadel 3 angeordnet ist. Die Ventilnadel 3 steht beispielsweise über eine Schweißnaht 41 mit einem Ventilschließkörper 4 in Wirkverbindung, der

mit einer auf einem Ventilsitzkörper 5 angeordneten Ventilsitzfläche 6 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Bei dem Brennstoffeinspritzventil 1 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um ein nach innen öffnendes
5 Brennstoffeinspritzventil 1, welches über zwei Abspritzöffnungen 7 verfügt.

Der Ventilschließkörper 4 des erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1 weist eine nahezu kugelförmige
10 Form auf. Dadurch wird eine versatzfreie, kardanische Ventilnadelführung erzielt, die für eine exakte Funktionsweise des Brennstoffeinspritzventils 1 sorgt.

Der Ventilsitzkörper 5 des Brennstoffeinspritzventils 1 ist
15 beispielsweise topfförmig ausgebildet und trägt durch seine Form zur Ventilnadelführung bei. Der Ventilsitzkörper 5 ist dabei in eine abspritzseitige Ausnehmung 34 des Düsenkörpers 2 eingesetzt und mittels einer Schweißnaht 35 mit dem Düsenkörper 2 verbunden.

20 Der Düsenkörper 2 ist durch eine Dichtung 8 gegen einen Außenpol 9 einer als Aktor für die Ventilnadel 3 wirkenden Magnetspule 10 abgedichtet. Die Magnetspule 10 ist in einem Spulengehäuse 11 gekapselt und auf einen Spulenträger 12
25 gewickelt, welcher an einem Innenpol 13 der Magnetspule 10 anliegt. Der Innenpol 13 und der Außenpol 9 sind durch einen Spalt 26 voneinander getrennt und stützen sich auf einem Verbindungsbauteil 29 ab. Die Magnetspule 10 wird über eine
30 Leitung 19 von einem über einen elektrischen Steckkontakt 17 zuführbaren elektrischen Strom erregt. Der Steckkontakt 17 ist von einer Kunststoffummantelung 18 umgeben, die am Innenpol 13 angespritzt sein kann.

Die Ventilnadel 3 ist in einer Ventilnadelführung 14
35 geführt, welche scheibenförmig ausgeführt ist. Zur Hubeinstellung dient eine zugepaarte Einstellscheibe 15. An der anderen Seite der Einstellscheibe 15 befindet sich ein Anker 20. Dieser steht über einen ersten Flansch 21 kraftschlüssig mit der Ventilnadel 3 in Verbindung, welche

durch eine Schweißnaht 22 mit dem ersten Flansch 21 verbunden ist. Auf dem ersten Flansch 21 stützt sich eine Rückstellfeder 23 ab, welche in der vorliegenden Bauform des Brennstoffeinspritzventils 1 durch eine Hülse 24 auf
5 Vorspannung gebracht wird.

Abströmseitig des Ankers 20 ist ein zweiter Flansch 31 angeordnet, der als unterer Ankeranschlag dient. Er ist über eine Schweißnaht 33 kraftschlüssig mit der Ventilnadel 3
10 verbunden. Zwischen dem Anker 20 und dem zweiten Flansch 31 ist ein elastischer Zwischenring 32 zur Dämpfung von Ankerprellern beim Schließen des Brennstoffeinspritzventils 1 angeordnet.

15 In der Ventilnadelführung 14 und im Anker 20 verlaufen Brennstoffkanäle 30a und 30b. Der Brennstoff wird über eine zentrale Brennstoffzufuhr 16 zugeführt und durch ein Filterelement 25 gefiltert. Anschlüsse 36 übernehmen im Bereich des Ventilsitzträgers 5 die Brennstoffzufuhr zum
20 Dichtsitz. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist durch eine Dichtung 28 gegen eine nicht weiter dargestellte Verteilerleitung abgedichtet.

Erfindungsgemäß ist das Brennstoffeinspritzventil 1 an
25 seinem abströmseitigen Ende 37 mit einer Abdeckkappe 38 versehen, die für die Abspritzöffnungen 7 als Verkokungsschutz dient. Die Abdeckkappe 38 schirmt dabei die Abspritzöffnungen 7 gegen die beim Durchbrennen der in den Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzten Gemischwolke
30 auftretenden hohen Temperaturen ab. Das abströmseitige Ende 37 des Brennstoffeinspritzventils 1 mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen ist in Fig. 2 näher dargestellt.

Im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 wird der
35 erste Flansch 21 an der Ventilnadel 3 von der Rückstellfeder 23 entgegen einer Hubrichtung so beaufschlagt, daß der Ventilschließkörper 4 am Ventilsitz 6 in dichtender Anlage gehalten wird. Der Anker 20 liegt auf dem Zwischenring 32 auf, der sich auf dem zweiten Flansch 31 abstützt. Bei

Erregung der Magnetspule 10 baut diese ein Magnetfeld auf, welches den Anker 20 entgegen der Federkraft der Rückstellfeder 23 in Hubrichtung bewegt. Dabei nimmt der Anker 20 den ersten Flansch 21, welcher mit der Ventilnadel 3 verschweißt ist, und damit die Ventilnadel 3 ebenfalls in Hubrichtung mit. Der mit der Ventilnadel 3 in Wirkverbindung stehende Ventilschließkörper 4 hebt von der Ventilsitzfläche 6 ab, wodurch der Brennstoff an den Abspritzöffnungen 7 abgespritzt wird.

10

Wird der Spulenstrom abgeschaltet, fällt der Anker 20 nach genügendem Abbau des Magnetfeldes durch den Druck der Rückstellfeder 23 auf den ersten Flansch 21 vom Innenpol 13 ab, wodurch sich die Ventilnadel 3 entgegen der Hubrichtung bewegt. Dadurch setzt der Ventilschließkörper 4 auf der Ventilsitzfläche 6 auf, und das Brennstoffeinspritzventil 1 wird geschlossen. Der Anker 20 setzt auf dem durch den zweiten Flansch 31 gebildeten Ankeranschlag auf.

20 Fig. 2 zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung den in Fig. 1 mit II bezeichneten Ausschnitt aus dem in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1.

25 Wie bereits in Fig. 1 angedeutet, weist das Brennstoffeinspritzventil 1 an seinem abströmseitigen Ende 37 eine Abdeckkappe 38 auf, welche beispielsweise mittels einer Schweißnaht 39 an dem Ventilsitzkörper 5 des Brennstoffeinspritzventils 1 fixiert ist. Die Abdeckkappe 38
30 weist eine Öffnung 40 auf, welche den Austritt der aus den Abspritzöffnungen 7 abgespritzten Brennstoffstrahlen aus der Abdeckkappe 38 erlaubt. Die Lage und die Weite der Öffnung 40 ist dabei so gewählt, daß die Brennstoffstrahlen unbeeinflusst durch die Öffnung 40 treten können und die
35 Abdeckkappe 38 nicht von Brennstoff benetzt wird.

Die Abdeckkappe 38 ist vorzugsweise hohlzylindrisch mit einem Abschlußboden 41 ausgebildet, in dem sich die Öffnung 40 befindet, und ist auf eine umlaufende Ausnehmung 42 des

Ventilsitzkörpers 5 aufgesteckt und mittels der Schweißnaht 39 fixiert. Der Abschlußboden 41 der Abdeckkappe 38 ist vorzugsweise von der unteren Stirnfläche des Ventilsitzkörpers 5 beabstandet ausgeführt.

5

Durch die Anordnung der Abdeckkappe 38 abströmseitig der Abspritzöffnungen 7 kann die Verkokung der Abspritzöffnungen 7 reduziert werden. Da der Durchmesser der Abspritzöffnungen 7 typischerweise ca. 100 µm beträgt, ist die Gefahr, daß die Abspritzöffnungen 7 durch Verkokung mit der Zeit verstopfen und somit die Durchflußmenge unzulässig stark eingeschränkt wird, relativ groß. Dies ist insbesondere durch die hohen Temperaturen beim Durchbrennen der in den Brennraum eingespritzten Gemischwolke bedingt, da sich dadurch Bestandteile des Brennstoffs an der Spitze des Brennstoffeinspritzventils 1 absetzen. Durch die Anbringung der Abdeckkappe 38 kann die Oberflächentemperatur im Austrittsbereich der Abspritzöffnungen 7 so weit reduziert werden, daß die Abspritzöffnungen 7 nicht durch Verkokungsrückstände zuwachsen können. Die Abdeckkappe 38, welche somit die Funktion eines Flammsschutzes übernimmt, verhindert dadurch die Ausbreitung der Flammfront im Bereich zwischen der Abdeckkappe 38 und dem Ventilsitzkörper 5.

25 Fig. 3 zeigt in einer ausschnittsweisen Schnittdarstellung ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1. Der dargestellte Ausschnitt entspricht demjenigen in Fig. 2. Übereinstimmende Bauteile sind zur besseren Orientierung mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen.

30

Zur Verbesserung der Maßnahmen zur Vermeidung von Verkokungsrückständen weist die Abdeckkappe 38 im vorliegenden zweiten Ausführungsbeispiel seitliche Bohrungen 43 auf, die in radialer Richtung in die Abdeckkappe 38 eingebracht und auf die Abspritzöffnungen 7 ausgerichtet sind. Die Anzahl der Bohrungen 43 entspricht dabei z. B. der Anzahl der Abspritzöffnungen 7.

35

Durch die Bohrungen 43 kann gezielt eine Luftströmung zu den Abspritzöffnungen 7 geleitet werden, welche dafür sorgt, daß eine Benetzung durch Brennstoff unterbleibt und eventuell auftretende Ablagerungen am Ventilsitzkörper 5 im Bereich der Abspritzöffnungen 7 durch den Luftstrom sofort abtransportiert werden.

Zur weiteren Unterstützung der Luftströmung kann der Abschlußboden 41 der Abdeckkappe 38 entgegen einer Abspritzrichtung des Brennstoffs auf den Ventilsitzträger 5 hin aufgewölbt sein. Dadurch wird die Strömungsgeschwindigkeit der Luft erhöht, wodurch eine Düsenströmung entsteht, welche für eine effektive Reinigung des Ventilsitzkörpers 5 im Bereich der Abspritzöffnungen 7 sorgt.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und für beliebige Bauweisen von Brennstoffeinspritzventilen 1 anwendbar.

5

10

Ansprüche

- 15 1. Brennstoffeinspritzventil (1) für
Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen zur
direkten Einspritzung von Brennstoff in einen Brennraum mit
einem Aktor (10), einer von dem Aktor (10) betätigbaren
Ventilnadel (3) zur Betätigung eines Ventilschließkörpers
20 (4), der zusammen mit einer an einem Ventilsitzkörper (5)
ausgebildeten Ventilsitzfläche (6) einen Dichtsitz bildet,
und mehreren Abspritzöffnungen (7), die in dem
Ventilsitzkörper (5) ausgebildet sind,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß an einem abströmseitigen Ende (37) des
Brennstoffeinspritzventils (1) eine Abdeckkappe (38)
angeordnet ist, welche die Abspritzöffnungen (7) gegen den
Brennraum der Brennkraftmaschine abschirmt.
- 30 2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abdeckkappe (38) hohlzylindrisch ausgeführt ist und
einen Abschlußboden (41) aufweist.
- 35 3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß in dem Abschlußboden (41) eine Öffnung (40) ausgebildet
ist.

4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Öffnung (40) so angeordnet ist, daß
Brennstoffstrahlen, die die Abspritzöffnungen (7) verlassen,
5 unbeeinflusst durch die Öffnung (40) in den Brennraum
eintreten.

5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis
4,
10 dadurch gekennzeichnet,
daß die Abdeckkappe (38) seitliche radiale Bohrungen (43)
aufweist.

6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß die Anzahl der Bohrungen (43) der Anzahl der
Abspritzöffnungen (7) entspricht.

7. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5 oder 6,
20 dadurch gekennzeichnet,
daß die Bohrungen (43) auf die Abspritzöffnungen (7)
ausgerichtet sind.

8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 2 bis
25 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Abschlußboden (41) entgegen einer Abspritzrichtung
des Brennstoffs auf den Ventilsitzkörper (5) hin aufgewölbt
ist.

30 9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis
8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abdeckkappe (38) in eine umlaufende Ausnehmung (42)
35 des Ventilsitzkörpers (5) eingesetzt ist.

10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis
9,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Abdeckkappe (38) mit dem Ventilsitzkörper (5) mittels einer Schweißnaht (39) verbunden ist.

5 11. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abdeckkappe (38) mittels Stanzen und Biegen herstellbar ist.

10 12. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 2, 3 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Abschlußboden (41) der Abdeckkappe (38) von der unteren Stirnfläche des Ventilsitzkörpers (5) beabstandet
15 ausgeführt ist.

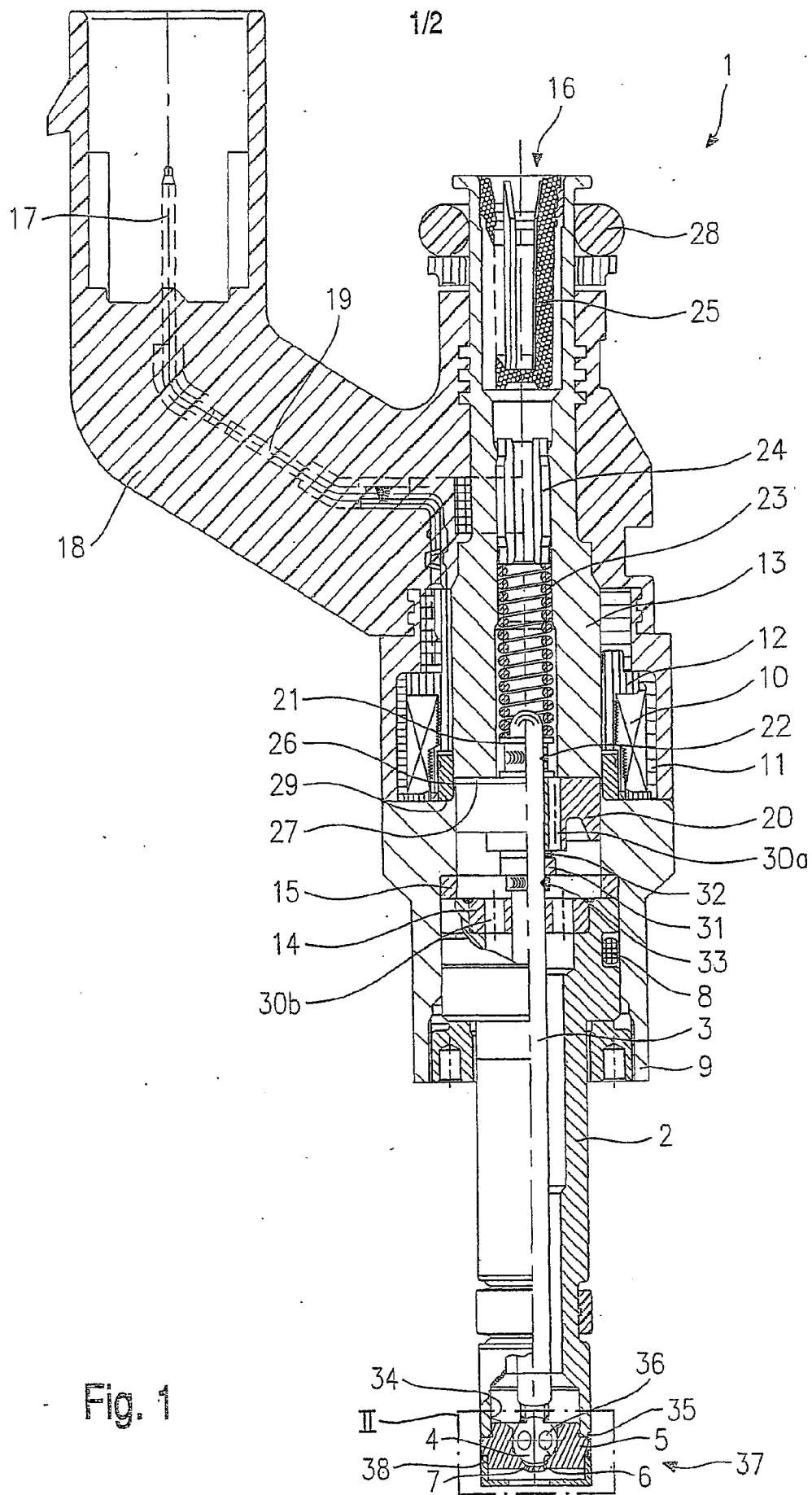


Fig. 1

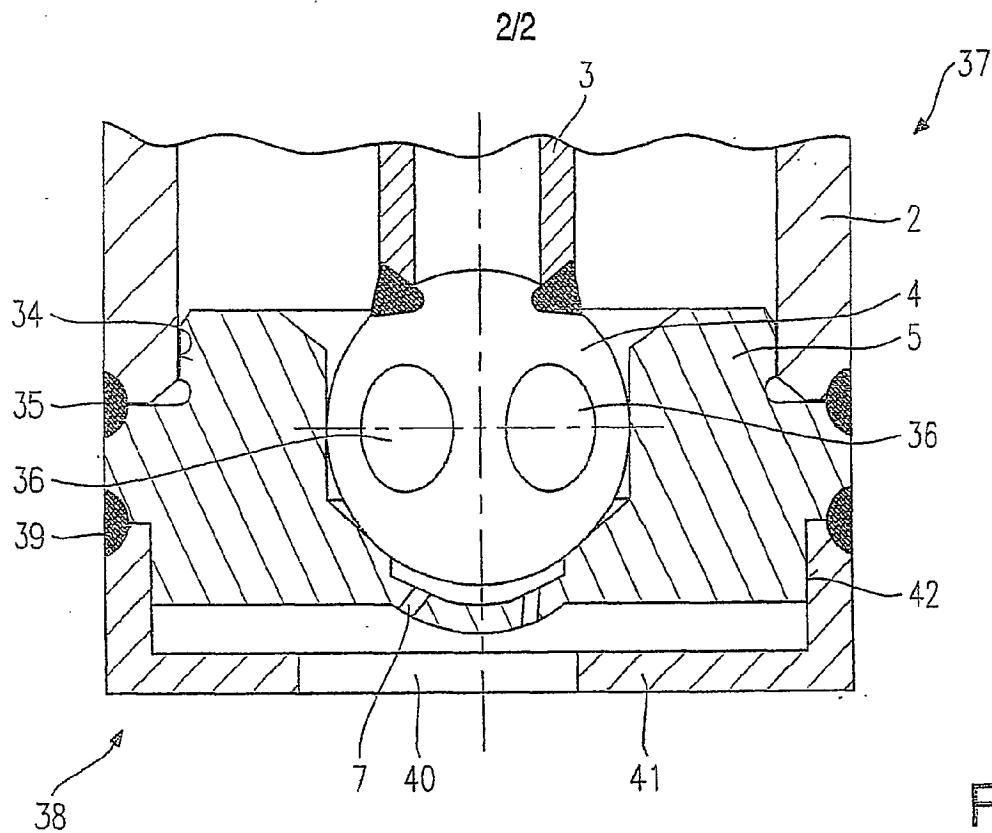


Fig. 2

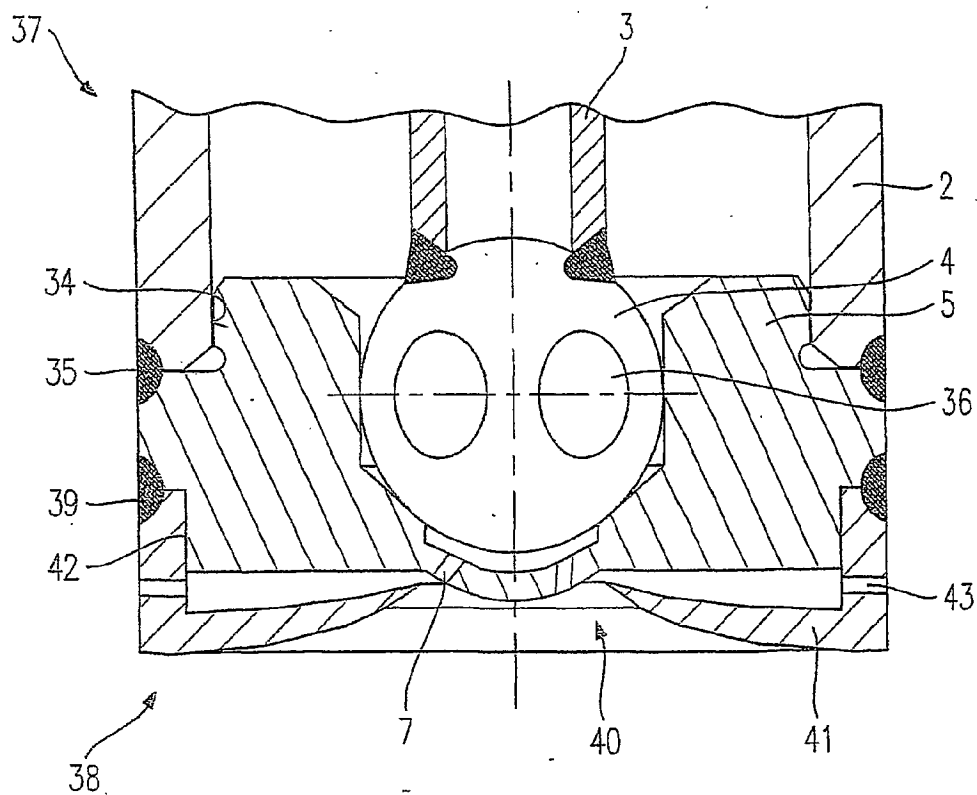


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/01632

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02M53/04 F02M61/18 F02M51/06 F02M61/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 41 04 020 A (BOSCH GMBH ROBERT) 13 August 1992 (1992-08-13) column 3, line 14-22, 31-38, 44-55 column 4, line 9-17, 29-31; figure 2	1-3, 5, 7, 9-12
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 082 (M-1215), 27 February 1992 (1992-02-27) & JP 03 264767 A (JAPAN ELECTRON CONTROL SYST CO LTD), 26 November 1991 (1991-11-26) abstract	1-4, 8-12
X	EP 0 844 386 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27 May 1998 (1998-05-27) column 3, line 17-24; figure 1	1-4, 8, 9
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 September 2002

Date of mailing of the international search report

04/10/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Boye, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/01632

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 862 857 A (DONOHUE JAMES A) 5 September 1989 (1989-09-05) column 5, line 58-64 column 6, line 7-9, 19-23, 35-40; figures 5, 7	1-4
E	DE 100 59 420 A (BOSCH GMBH ROBERT) 6 June 2002 (2002-06-06) paragraphs '0001!', '0002!', '0009!', '0011!', '0014!'; figure 2	1-3
X	US 5 540 387 A (KRAUSE HEINZ-MARTIN ET AL) 30 July 1996 (1996-07-30) column 5, line 60, 61 column 6, line 2-4 column 7, line 5-8, 14-16, 26; figure 3	1
Y	US 5 273 215 A (PREUSSNER CHRISTIAN ET AL) 28 December 1993 (1993-12-28) column 2, line 3, 4, 14, 15, 68 column 3, line 1-5, 21-28, 39-44 column 5, line 3, 9-15; figure 3	1-12
Y	DE 31 13 466 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 14 October 1982 (1982-10-14) page 4, paragraph 2; figure 1	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/01632

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4104020	A	13-08-1992	DE 4104020 A1	13-08-1992
			WO 9214052 A1	20-08-1992
JP 03264767	A	26-11-1991	JP 2105718 C	06-11-1996
			JP 8009980 B	31-01-1996
EP 0844386	A	27-05-1998	DE 19648911 A1	28-05-1998
			EP 0844386 A1	27-05-1998
US 4862857	A	05-09-1989	AU 2676588 A	17-08-1989
			CA 1321934 A1	07-09-1993
			DE 3903493 A1	24-08-1989
			FR 2627228 A1	18-08-1989
			JP 1244159 A	28-09-1989
			SE 503335 C2	28-05-1996
			SE 8804625 A	13-08-1989
DE 10059420	A	06-06-2002	DE 10059420 A1	06-06-2002
			WO 0244552 A1	06-06-2002
US 5540387	A	30-07-1996	DE 4312756 A1	27-10-1994
			BR 9405166 A	15-06-1999
			WO 9424434 A1	27-10-1994
			DE 59401799 D1	27-03-1997
			EP 0646219 A1	05-04-1995
			JP 7508334 T	14-09-1995
US 5273215	A	28-12-1993	DE 4019752 A1	02-01-1992
			AU 627979 B2	03-09-1992
			AU 7890691 A	07-01-1992
			WO 9119900 A1	26-12-1991
			DE 59104245 D1	23-02-1995
			EP 0489124 A1	10-06-1992
			ES 2067232 T3	16-03-1995
			JP 5500407 T	28-01-1993
			JP 3193042 B2	30-07-2001
DE 3113466	A	14-10-1982	DE 3113466 A1	14-10-1982

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

tionales Aktenzeichen

PCT/DE 02/01632

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F02M53/04 F02M61/18 F02M51/06 F02M61/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 41 04 020 A (BOSCH GMBH ROBERT) 13. August 1992 (1992-08-13) Spalte 3, Zeile 14-22, 31-38, 44-55 Spalte 4, Zeile 9-17, 29-31; Abbildung 2	1-3, 5, 7, 9-12
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 082 (M-1215), 27. Februar 1992 (1992-02-27) & JP 03 264767 A (JAPAN ELECTRON CONTROL SYST CO LTD), 26. November 1991 (1991-11-26) Zusammenfassung	1-4, 8-12
X	EP 0 844 386 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27. Mai 1998 (1998-05-27) Spalte 3, Zeile 17-24; Abbildung 1	1-4, 8, 9
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. September 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/10/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Boye, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ionales Aktenzeichen

PCT/DE 02/01632

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 862 857 A (DONOHUE JAMES A) 5. September 1989 (1989-09-05) Spalte 5, Zeile 58-64 Spalte 6, Zeile 7-9,19-23,35-40; Abbildungen 5,7	1-4
E	DE 100 59 420 A (BOSCH GMBH ROBERT) 6. Juni 2002 (2002-06-06) -Absätze '0001!,'0002!,'0009!-'0011!,'0014!; Abbildung 2	1-3
X	US 5 540 387 A (KRAUSE HEINZ-MARTIN ET AL) 30. Juli 1996 (1996-07-30) Spalte 5, Zeile 60,61 Spalte 6, Zeile 2-4 Spalte 7, Zeile 5-8,14-16,26; Abbildung 3	1
Y	US 5 273 215 A (PREUSSNER CHRISTIAN ET AL) 28. Dezember 1993 (1993-12-28) Spalte 2, Zeile 3,4,14,15,68 Spalte 3, Zeile 1-5,21-28,39-44 Spalte 5, Zeile 3,9-15; Abbildung 3	1-12
Y	DE 31 13 466 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 14. Oktober 1982 (1982-10-14) Seite 4, -Absatz 2; Abbildung 1	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

tionales Aktenzeichen

PCT/DE 02/01632

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4104020	A	13-08-1992	DE 4104020 A1	13-08-1992
			WO 9214052 A1	20-08-1992
JP 03264767	A	26-11-1991	JP 2105718 C	06-11-1996
			JP 8009980 B	31-01-1996
EP 0844386	A	27-05-1998	DE 19648911 A1	28-05-1998
			EP 0844386 A1	27-05-1998
US 4862857	A	05-09-1989	AU 2676588 A	17-08-1989
			CA 1321934 A1	07-09-1993
			DE 3903493 A1	24-08-1989
			FR 2627228 A1	18-08-1989
			JP 1244159 A	28-09-1989
			SE 503335 C2	28-05-1996
			SE 8804625 A	13-08-1989
DE 10059420	A	06-06-2002	DE 10059420 A1	06-06-2002
			WO 0244552 A1	06-06-2002
US 5540387	A	30-07-1996	DE 4312756 A1	27-10-1994
			BR 9405166 A	15-06-1999
			WO 9424434 A1	27-10-1994
			DE 59401799 D1	27-03-1997
			EP 0646219 A1	05-04-1995
			JP 7508334 T	14-09-1995
US 5273215	A	28-12-1993	DE 4019752 A1	02-01-1992
			AU 627979 B2	03-09-1992
			AU 7890691 A	07-01-1992
			WO 9119900 A1	26-12-1991
			DE 59104245 D1	23-02-1995
			EP 0489124 A1	10-06-1992
			ES 2067232 T3	16-03-1995
			JP 5500407 T	28-01-1993
			JP 3193042 B2	30-07-2001
DE 3113466	A	14-10-1982	DE 3113466 A1	14-10-1982